

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-33042

(43)公開日 平成11年(1999)2月9日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号  
101

F I  
A 6 1 C 15/00  
A 4 6 B 5/00 Z  
A 4 6 D 1/00 1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数12 FD (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平10-18246

(22) 出願日 平成10年(1998)1月12日

(31) 優先権主張番号 特願平9-17287

(32) 優先日 平9(1997)1月14日

(33) 優先権主張国 日本(JP)

(31) 優先権主張番号 特願平9-147109

(32) 優先日 平9(1997)5月20日

(33) 優先権主張国 日本(JP)

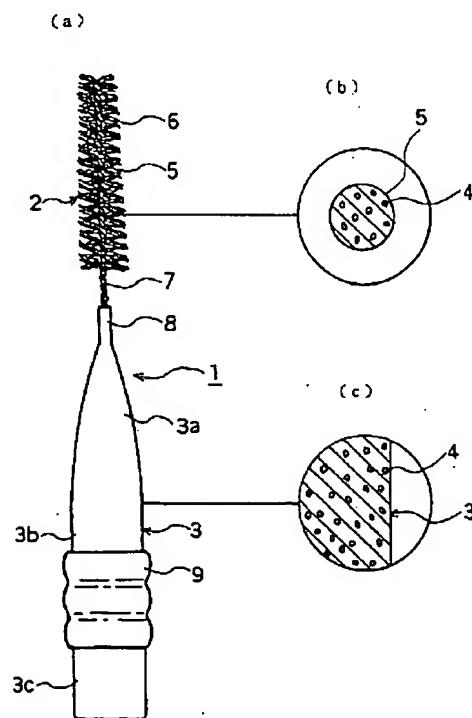
(71) 出願人 000181228  
株式会社ジーシーデンタルプロダクツ  
愛知県春日井市鳥居松町 2 丁目285番地  
(72) 発明者 浜野 寿久  
愛知県春日井市押沢台 6 丁目10番地の 4  
(72) 発明者 長谷川 明  
愛知県犬山市大字羽黒字高橋郷17番地の 3  
(74) 代理人 弁理士 笠井 雄

(54) 【発明の名称】 歯間ブラシ

(57) 【要約】

【課題】 細菌やカビ等有害微生物が増殖したりするとのない抗菌性の歯間ブラシを提供する。

【解決手段】 ブラシ毛（5）が先端から所定長さにわたり金属ワイヤーに擦り込まれたブラシ部とワイヤー部とからなるブラシ部材の、ワイヤー部の末端から所定長さが柄部材（3）に埋設されてなる歯間ブラシ（1）であって、少なくとも前記ブラシ毛（5）には、熱可塑性合成樹脂に対し無機系抗菌剤として例示される抗菌性ゼオライトを0.1～5.0重量%含有してなることを特徴とする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ブラシ毛が先端から所定長さにわたり金属ワイヤーに燃り込まれたブラシ部とワイヤー部とからなるブラシ部材の、ワイヤー部の末端から所定長さが柄部材に埋設されてなる歯間ブラシにおいて、前記ブラシ毛は、熱可塑性合成樹脂に対し無機系抗菌剤を0.1～5.0重量%含有してなることを特徴とする歯間ブラシ。

【請求項2】 前記柄部材は、熱可塑性合成樹脂に対し無機系抗菌剤を0.1～5.0重量%含有してなることを特徴とする請求項1記載の歯間ブラシ。

【請求項3】 ブラシ毛が先端から所定長さにわたり金属ワイヤーに燃り込まれたブラシ部とワイヤー部とからなるブラシ部材の、ワイヤー部の末端から所定長さが柄部材に埋設されてなる歯間ブラシにおいて、前記ブラシ毛が、熱可塑性合成樹脂に対し抗菌性ゼオライトを0.1～5.0重量%含有してなることを特徴とする歯間ブラシ。

【請求項4】 前記柄部材は、熱可塑性合成樹脂に対し抗菌性ゼオライトを0.1～5.0重量%含有してなることを特徴とする請求項3記載の歯間ブラシ。

【請求項5】 前記金属ワイヤーは、抗菌性合金からなることを特徴とする請求項1、2、3または4記載の歯間ブラシ。

【請求項6】 前記金属ワイヤーは、抗菌性のNi-Cu系合金からなることを特徴とする請求項5記載の歯間ブラシ。

【請求項7】 前記抗菌性のNi-Cu系合金は、Ni 66.5重量%、Cu 31.5重量%、Fe 1.2重量%を含有する合金であることを特徴とする請求項6記載の歯間ブラシ。

【請求項8】 前記金属ワイヤーは、少なくともCu 1.5重量%、Cr 1.7重量%含有するステンレスであることを特徴とする請求項5歯間ブラシ。

【請求項9】 柄部材を構成する熱可塑性合成樹脂が少なくとも金属接着性ポリオレフィンからなることを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7または8記載の歯間ブラシ。

【請求項10】 請求項9記載の歯間ブラシにおいて、金属接着性ポリオレフィンは、超低密度ポリエチレンにカルボン酸がグラフト反応により導入されてなるものであることを特徴とする歯間ブラシ。

【請求項11】 請求項10記載の歯間ブラシにおいて、前記金属接着性ポリオレフィンが熱可塑性合成樹脂100重量部中5.6重量部以上であることを特徴とする歯間ブラシ。

【請求項12】 請求項10記載の歯間ブラシにおいて、柄部材を構成する熱可塑性合成樹脂が、金属接着性ポリオレフィン5～55重量部、EVA 55～25重量部、軟質ポリエチレン10～35重量部のポリマーブレ

2 ンドからなるものであることを特徴とする歯間ブラシ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、抗菌性の歯間ブラシに関するものである。さらに詳しくは、本発明は、歯間空隙に挿入して歯間空隙の歯垢等を除去したり、歯間部の歯肉をマッサージしたりするのに使用する歯間ブラシに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】歯垢は、口腔内に生息してゐる常在菌であるストレプトコッカス・ミュータンスが食物中の砂糖等を栄養源としてグルカンを作り、これが歯の表面に付着したものであつて、唾液中の石灰によって石灰化すると剥離が困難な歯石となって歯の表面に固定する。そして、歯垢や歯石には食物のカス等を栄養源とする嫌気性・好気性細菌が生息することになる。歯垢の約70%は、微生物で形成され、糸状菌の塊や多数のグラム陽性球菌、桿菌、また少数のグラム陰性菌等であり、残り約30%の大部分は細菌性の多糖類であつて、菌体外多糖のデキストラン(dextran)、ミュータン(mutan)、レバーン(levan)等からなる。歯垢内の細菌が生成する酸や毒素等によって、虫歯や、歯肉炎または歯槽膿漏等の歯周病が引き起こされるといわれている。歯垢や歯石をそのままにしておくと、歯と歯肉の間にポケットが生じて膿がたまり、たまたま膿が歯を支えている歯槽骨を溶かして歯槽膿漏へと進行する。歯肉炎や歯槽膿漏を防止するためには、歯ブラシ等により歯垢を除去して歯の表面を清浄にするとともに歯石の発達を防止し、歯肉部へのマッサージを行うことで歯肉の血行を高め、新陳代謝を促し、ポケットをなくし歯の固定をしっかりとさせることが必要である。

【0003】歯間ブラシは、歯ブラシの補助具に位置付けられるもので、通常の歯ブラシでは除去することができない歯間空隙の歯垢等を除去し、歯間部に面した歯の虫歯の発生を防止するとともに、歯間部での歯周病の発生を防止し、歯間部の歯肉をマッサージするのに使用されるものである。歯間ブラシ(20)は、例えば、図3から明らかなように、ステンレス等からなる金属ワイヤーにブラシ毛(21)を燃り込んだブラシ部(22)とくの字状またはコの字状に曲げた金属ワイヤー部(23)を所定長さ埋設した柄部材(24)とからなっている。ブラシ毛(21)には、ポリアミド、ポリプロピレンテレフタレートといった熱可塑性合成樹脂が使用されている。また、柄部材(24)は、低密度ポリエチレン(LDPE)等の軟質ポリエチレン、ポリプロピレン(PP)、EVA(エチレン-酢酸ビニル共重合体)といった軟質な熱可塑性合成樹脂が単独でまたはポリマーBlendして使用されている。ワイヤー部(23)は、柄部材(24)の先頭の先細部(25)から突出するようになっており、奥歯の歯間空隙等をブラッシングする

ために歯間ブラシ(20)を曲げる必要がある場合、先細部(25)を曲げることで、金属ワイヤーの曲率半径を小さくすることなく曲げることができ、ワイヤー部(23)の折れ等を防止することができるようになっている。歯間ブラシ(20)は、そのブラシ部(22)を歯に対してほぼ垂直方向から歯間空隙に挿入して、その方向に動かして使用すると、ブラシ部(22)によって歯面に付着している歯垢、または、歯間空隙にたまっている食物カスを除去することができ、歯間空隙の歯面を清潔にするとともに、ブラシ部(22)が歯肉部を適度にマッサージし、歯肉の新陳代謝を活発化して歯肉を鍛錬し、歯肉を健康にすることから多用されている。

【0004】歯間ブラシによって除去された歯垢等は、ブラシ毛(21)の表面、またはブラシ毛(21)間に付着する。歯垢は粘着性があり、ブラシ毛(21)は通常の歯ブラシより細い素材が使用され、ブラシ毛(21)相互間が密であり、ブラシ毛(21)の表面等に付着したりした歯垢等は、水道水等で完全に除去することはかなり困難である。歯垢等がブラシ毛(21)に付着した歯間ブラシ(20)を放置すると、歯垢等の内で細菌やカビが増殖したりすることになり、不衛生である。すなわち、細菌やカビが増殖した歯間ブラシは、特有の不快な臭いがし、場合によっては、色が付いたりしてしまい継続して使用することに躊躇することにもなりかねない。細菌やカビが付着した歯間ブラシ(20)を歯間空隙に挿入して使用すると、口腔内に細菌やカビが残り、これが口臭や口内炎の原因になる恐れがある。また、歯間ブラシ(20)のブラシ毛(21)によって歯間の歯肉を痛めたりすると、細菌やカビによって炎症を起こしたりすることにもなる。場合によっては、胃腸障害等身体に害を及ぼす可能性もある。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記のような実情に鑑み銳意研究の結果創案されたものであり、細菌やカビ等有害微生物が増殖したりすることのない歯間ブラシを提供することを目的としている。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の歯間ブラシは、ブラシ毛が先端から所定長さにわたり金属ワイヤーに捻り込まれたブラシ部とワイヤー部とからなるブラシ部材の、ワイヤー部の末端から所定長さが柄部材に埋設されてなる歯間ブラシにおいて、前記ブラシ毛は、熱可塑性合成樹脂に対し無機系抗菌剤を0.1～5.0重量%含有してなることを特徴とする。これによれば、無機系抗菌剤によりブラシ毛に付着した歯垢等にいる細菌を滅菌させることができ、歯垢等が付着した歯間ブラシを放置しても細菌、カビ等の微生物が増殖することがなく無菌状態を維持することができる。前記柄部材は、熱可塑性合成樹脂に対し抗菌性ゼオライトを0.1～5.0重量%含有しているものであってもよいものである。これによれば、抗菌性ゼオライトによりブラシ毛に付着した歯垢等にいる細菌を滅菌させることができ、歯垢等が付着した歯間ブラシを放置しても細菌、カビ等の微生物が増殖することがなく無菌状態を維持することができる。前記柄部材は、熱可塑性合成樹脂に対し抗菌性ゼオライトを0.1～5.0重量%含有してもよく、これによれば、ブラシ毛および柄部材に細菌、カビ等の微生物が増殖することがなく無菌状態を維持することができる。抗菌性ゼオライトとしては、後述するような耐変色性に優れた抗菌性ゼオライトを用いることが好ましい。このような耐変色性に優れた抗菌性ゼオライトを、歯間ブラシのブラシ毛、柄部材用の熱可塑性合成樹脂に混入するだけでなく、歯間ブラシのスリーブ用の熱可塑性合成樹脂に混入することも可能である。耐変色性に優れた抗菌性ゼオライトを混入することで、長期間使用しても熱可塑性合成樹脂の変色が少なく商品価値が長期にわたり維持できることになり好ましい。前記金属ワイヤーとしては、ステンレス、チタン、チタン合金、コバルトクロム、ニッケルクロム、鉄、銅、アルミニウム等が使用できるが、ステンレスが耐食性が良好で、機械的強度が十分で、安価であること等の点から好ましい。また、前記金属ワイヤーは、抗菌性合金からなるものであってもよく、これによれば、ワイヤーにも細菌、カビ等の微生物が増殖することがなく無菌状態を維持することができる。抗菌性合金としては、抗菌性のNi-Cu系合金、抗菌性のステンレス等が採用できる。前記抗菌性のNi-Cu系合金としては、Ni 6.5重量%、Cu 31.5重量%、Fe 1.2重量%を含有する合金が例示できる。また、前記抗菌性ステンレスとしては、少なくともCu 1.5重量%、Cr 17重量%含有する抗菌性ステンレス(商品名: NSS AM 1: 日新製鋼(株)製)等が例示できる。柄部材を構成する熱可塑性合成樹脂が少なくとも金属接着性ポリオレフィンからなることが、ブラシ部材のワイヤー部を直線状のまま埋設固定できることから好ましく、その際の金属接着性ポリオレフィンとしては、超低密度ポリエチレンにカルボン酸がグラフト反応により導入されてなるものであることが望ましい。該金属接着性ポリオレフィンは単独、または、他の熱可塑性合成樹脂とポリマーブレンドして使用することが可能である。

菌剤を0.1～5.0重量%含有していてもよく、これによれば、ブラシ毛および柄部材に細菌、カビ等の微生物が増殖することがなく無菌状態を維持することができる。また、本発明の歯間ブラシは、ブラシ毛が先端から所定長さにわたり金属ワイヤーに捻り込まれたブラシ部とワイヤー部とからなるブラシ部材の、ワイヤー部の末端から所定長さが柄部材に埋設されてなる歯間ブラシにおいて、前記ブラシ毛が、熱可塑性合成樹脂に対し抗菌性ゼオライトを0.1～5.0重量%含有しているものであってもよいものである。これによれば、抗菌性ゼオライトによりブラシ毛に付着した歯垢等にいる細菌を滅菌させることができ、歯垢等が付着した歯間ブラシを放置しても細菌、カビ等の微生物が増殖することがなく無菌状態を維持することができる。前記柄部材は、熱可塑性合成樹脂に対し抗菌性ゼオライトを0.1～5.0重量%含有してもよく、これによれば、ブラシ毛および柄部材に細菌、カビ等の微生物が増殖することがなく無菌状態を維持することができる。抗菌性ゼオライトとしては、後述するような耐変色性に優れた抗菌性ゼオライトを用いることが好ましい。このような耐変色性に優れた抗菌性ゼオライトを、歯間ブラシのブラシ毛、柄部材用の熱可塑性合成樹脂に混入するだけでなく、歯間ブラシのスリーブ用の熱可塑性合成樹脂に混入することも可能である。耐変色性に優れた抗菌性ゼオライトを混入することで、長期間使用しても熱可塑性合成樹脂の変色が少なく商品価値が長期にわたり維持できることになり好ましい。前記金属ワイヤーとしては、ステンレス、チタン、チタン合金、コバルトクロム、ニッケルクロム、鉄、銅、アルミニウム等が使用できるが、ステンレスが耐食性が良好で、機械的強度が十分で、安価であること等の点から好ましい。また、前記金属ワイヤーは、抗菌性合金からなるものであってもよく、これによれば、ワイヤーにも細菌、カビ等の微生物が増殖することがなく無菌状態を維持することができる。抗菌性合金としては、抗菌性のNi-Cu系合金、抗菌性のステンレス等が採用できる。前記抗菌性のNi-Cu系合金としては、Ni 6.5重量%、Cu 31.5重量%、Fe 1.2重量%を含有する合金が例示できる。また、前記抗菌性ステンレスとしては、少なくともCu 1.5重量%、Cr 17重量%含有する抗菌性ステンレス(商品名: NSS AM 1: 日新製鋼(株)製)等が例示できる。柄部材を構成する熱可塑性合成樹脂が少なくとも金属接着性ポリオレフィンからなることが、ブラシ部材のワイヤー部を直線状のまま埋設固定できることから好ましく、その際の金属接着性ポリオレフィンとしては、超低密度ポリエチレンにカルボン酸がグラフト反応により導入されてなるものであることが望ましい。該金属接着性ポリオレフィンは単独、または、他の熱可塑性合成樹脂とポリマーブレンドして使用することが可能である。ポリマーブレンドには、後述するような熱可塑性合成樹

脂が使用でき、金属接着性ポリオレフィンが熱可塑性合成樹脂100重量部中5.6重量部以上であることが金属ワイヤーが柄部材から容易に抜け出さない十分な接着力を得る上で好ましい。金属接着性ポリオレフィンが熱可塑性合成樹脂100重量部中5.6重量部未満では、金属ワイヤー表面と柄部材との接着力が劣ることになり好ましくない。とりわけ、ポリマーブレンドとしては、金属接着性ポリオレフィン、EVA、軟質ポリエチレンの組合せが好ましく、前記金属接着性ポリオレフィン5～55重量部、EVA55～25重量部、軟質ポリエチレン10～35重量部とすることが望ましい。

## 【0007】

【発明の実施の形態】以下、実施の形態を示し、さらに詳しくこの発明について説明する。もちろんこの発明は以下の実施の形態によって限定されるものではない。図1(a)は本発明の歯間ブラシの一例を示す平面図、(b)はブラシ毛の拡大断面図、(c)は柄部材の拡大断面図である。ここにおいて、無機系抗菌剤として抗菌性ゼオライトを用いるものとして説明する。図1に示されるように、歯間ブラシ(1)は、ブラシ部材(2)と柄部材(3)とからなる。ブラシ部材(2)は、抗菌性ゼオライト(4)が混合され練り込まれた熱可塑性合成樹脂を成形してなるブラシ毛(5)が、ステンレスワイヤーにその先端から所定長さにわたり捻り込まれたブラシ部(6)と、ワイヤー部(7)とからなる。そして、前記ワイヤー部(7)の末端から所定長さが、抗菌性ゼオライト(4)が混合され練り込まれた熱可塑性合成樹脂の柄部材(3)に埋設されている。柄部材(3)に後述する金属接着性ポリオレフィンを含有させた熱可塑性合成樹脂を使用しない場合は、柄部材(3)内に埋設されるワイヤー部(7)は、通常、くの字状、またはコの字状に折曲げられたものを使用する。柄部材(3)の頭部(3a)からは、ワイヤー部(7)を包み込んだ先細部(8)が突設しており、胴部(3b)と尾部(3c)との間にはつまみ部(9)が環状に設けられている。胴部(3b)と尾部(3c)の外径は同一となっており、必要に応じ図示していないスリーブに嵌挿して接続することができるようになっている。従って、スリーブにブラシ部(6)方向から挿入し、胴部(3b)を嵌合することで歯間ブラシ(1)を保管状態とすことができる、尾部(3c)をスリーブに嵌合させることで、スリーブから延長した状態で歯間ブラシを使用することができるものである。

【0008】ブラシ毛に用いる熱可塑性合成樹脂としては、例えば、ポリアミド、ポリブチレンテレフタレート等が使用できる。これらは単独であっても、また2種以上混合して用いてもよいものである。

【0009】柄部材に用いる熱可塑性合成樹脂としては、例えば、低密度ポリエチレン(LDPE)等の軟質ポリエチレン、ポリプロピレン(PP)、EVA(エチ

10

20

30

40

40

50

レン-酢酸ビニル共重合体)、ポリアセタール(PO-M)等が使用できる。これらは単独であっても、また2種以上混合して用いてもよいものである。また、後述するように金属接着性ポリオレフィン単独または他の熱可塑性合成樹脂とのポリマーブレンドであってもよい。

【0010】抗菌性ゼオライトは、天然ゼオライトまたは合成ゼオライト中のイオン交換可能なイオン、例えば、ナトリウムイオン、カルシウムイオン、カリウムイオン、マグネシウムイオン、鉄イオン等の一部または全部を抗菌性金属イオン、例えば、銀、銅、亜鉛、ビスマス、タリウムの内から選択される1種または2種以上の金属イオンと交換されることにより得られたものが採用できる。好ましくはアンモニウムイオン及び前記抗菌性金属イオンで置換したものである。抗菌性金属イオンとしての銀、銅、亜鉛、ビスマス、タリウムのイオンのうち銀、銅または亜鉛のイオンが抗菌性、経済性、生体為害性等の観点から好ましい。ゼオライトは、一般に3次元骨格構造を有するアルミノシリケートであり、一般式:  $X M_z / n O \cdot A l_2 O_3 \cdot Y S i O_2 \cdot Z H_2 O$  で表される。ここでMはイオン交換可能なイオンを表し通常は1または2価の金属イオンであり、nは(金属)イオンの原子価、Xは金属酸化物の係数、Yはシリカの係数、Zは結晶水の分子数である。ゼオライトの具体的なものとしては、例えば、A-型ゼオライト、X-型ゼオライト、Y-型ゼオライト、T-型ゼオライト、高シリカゼオライト、ソーダライト、モルデナイト、アナルサイム、クリノブチロライト、チャバサイト、エリオナイト等をあげることができるが、これに限定されるものではない。これら例示したゼオライトのイオン交換容量は、A-型ゼオライト 7 meq/g、X-型ゼオライト 6.4 meq/g、Y-型ゼオライト 5 meq/g、T-型ゼオライト 3.4 meq/g、ソーダライト 11.5 meq/g、モルデナイト 2.6 meq/g、アナルサイム 5 meq/g、クリノブチロライト 2.6 meq/g、チャバサイト 5 meq/g、エリオナイト 3.8 meq/gであり、いずれも前記抗菌性金属イオンでイオン交換するに充分な容量を有している。

【0011】ゼオライト中の前記抗菌性金属イオンは、0.1～25重量% (110℃乾燥基準による) 含有されていることが、抗菌性の点から必要である。銀イオン0.1～8重量%、亜鉛イオンを0.1～20重量%含有することがより好ましい。また、ゼオライト中のアンモニウムイオンは、0.5～5重量%、好ましくは0.5～2重量% (110℃乾燥基準による) 含有されていることがゼオライトの変色を防止するために必要である。前述した耐変色性に優れた抗菌性ゼオライトとしては、特開平6-247816号公報記載の製造法に基づく抗菌性ゼオライト、特開平7-247113号公報記載の製造法に基づく抗菌性ゼオライトが例示できる。特

開平6-247816号公報記載の製造法に基づく抗菌性ゼオライトは、ヒドロキシまたはアルコキシラン又はその低縮合物により抗菌性金属を担持するゼオライトを処理することで得られるものである。また、特開平7-247113号公報記載の製造法に基づく抗菌性ゼオライトは、抗菌性金属を担持するゼオライト1000重量部に対して、0.05重量部以上のエチレン性不飽和結合を含むアルコキシラン単量体と9.95重量部以上のエチレン性不飽和単量体から少なくとも成り、かつ該アルコキシラン単量体とエチレン性不飽和単量体との総和が10~200重量部である共重合体により、上記ゼオライトを表面処理することで得られるものである。このうち、特開平7-247113号公報記載の抗菌性ゼオライトが、低分子量有機ポリマーに対する分散性、相溶性が優れていることから好ましい。この他に、抗菌性ゼオライトを混入した耐変色性に優れた抗菌性ポリオレフィン組成物を使用することも可能である。このような抗菌性ポリオレフィンとしては、特公平7-21091号公報、特公平6-23274号公報に記載されたものが例示できる。特公平7-21091号公報に記載された抗菌性ポリオレフィン組成物は、塩素化合物を含有するポリオレフィン樹脂100重量部に対して、(a)銅、銀、亜鉛及び錫よりなる群より選ばれた一種又は二種以上の金属を多孔質ゼオライトに保持させてなる抗歎剤0.1~5.0重量部と、(b)リン系酸化防止剤0.01~0.5重量部と、(c)フェノール系酸化防止剤0.01~0.3重量部と、(d)ハイドロタルサイト類及び/又は酸化マグネシウムからなる塩素に対する中和剤0.01~0.5重量部とを含有することを特徴とするものである。特公平6-23274号公報に記載された抗菌性ポリオレフィン組成物は、塩素化合物を含有するポリオレフィン樹脂100重量部に対して、(a)銀、銅、亜鉛及び錫よりなる群より選ばれた一種又は二種以上の金属を多孔質ゼオライトに保持させてなる抗歎剤0.1~5.0重量部と、(b)ヒンダードアミン系ポリシロキサン化合物0.01~0.5重量部と、(c)ハイドロタルサイト類、ケイ酸アルミニウムカルシウム、周期律表第11族の金属の酸化物及び水酸化物よりなる群より選ばれた一種又は二種以上の中和剤0.01~0.5重量部とを含有することを特徴とするものである。このような耐変色性に優れた抗菌性抗菌性ゼオライト、抗菌性ゼオライトを混入した耐変色性に優れた抗菌性ポリオレフィン組成物のうちから適宜選択して使用する。そして、このような抗菌性ゼオライトは、永続的な抗菌性を示すものである。

【0012】ブラシ毛用の熱可塑性合成樹脂に対し前記抗菌性ゼオライトを0.1~5.0重量%含有させることが好ましい。抗菌性ゼオライトが0.1重量%未満では、ブラシ毛の表面に均一に抗菌性ゼオライトの微小粒子を露出させるには不十分であり、充分な抗菌性が発揮

できない、また、5.0重量%を超えるとブラシ毛の強度、弹性率、耐熱性等の機械的性質が劣ることになり、しかも、抗菌性ゼオライトの色の影響が強く出ることから好ましくない。ブラシ毛用の熱可塑性合成樹脂を溶融状態とし、微粒子状の抗菌性ゼオライトを混合し練り込み、その後、押し出し成形等によりブラシ毛を得る。抗菌性ゼオライトの平均粒径は1.5~2μm、最大粒径で10μm以下とすることが、抗菌性ゼオライトの熱可塑性合成樹脂への均一分散を図り、成形を阻害せず、良好な抗菌性を発現させる等の点から好ましい。

【0013】また、柄部材の熱可塑性合成樹脂に対し前記抗菌性ゼオライトを0.1~5.0重量%含有させることが好ましい。抗菌性ゼオライトが0.1重量%未満では、柄部材の表面に均一に抗菌性ゼオライトの微小粒子を露出させるには不十分であり、充分な抗菌性が発揮できない。また、5.0重量%を超えると柄部材の強度、弹性率、耐熱性等の機械的性質が劣ることになり、しかも、抗菌性ゼオライトの色の影響が強く出ることから好ましくない。柄部材用の熱可塑性合成樹脂を溶融状態とし、微粒子状の抗菌性ゼオライトを混合し練り込み、その後、成形を行い柄部材を得る。抗菌性ゼオライトの平均粒径は1.5~2μm、最大粒径で10μm以下とすることが、抗菌性ゼオライトの熱可塑性合成樹脂への均一分散、良好な成形、良好な抗菌性を発現させる上で好ましい。柄部材の成形は、ブラシ部材のワイヤー部を挿入して金型内で成形するインサート成形法が採用される。

【0014】柄部材として、少なくとも金属接着性ポリオレフィンを含有する熱可塑性合成樹脂を用いると、図2に示されるようにブラシ部材(2)の直線状ワイヤー部(10)の末端から所定長さを柄部材(3)に埋設させるインサート成形によるだけでワイヤー部(10)が柄部材(3)に充分接着されるので、柄部材(3)に埋設するワイヤー部(10)の折曲げ加工や、ワイヤー部(10)への接着剤の塗布、またはプライマーの塗布等の操作を必要としないことから好ましいものである。

【0015】金属接着性ポリオレフィンとして、超低密度ポリエチレンにカルボン酸がグラフト反応により導入されてなる金属接着性ポリオレフィンであることが、埋設された直線状ワイヤー部との接着性、成形加工性、柄部材の使用時の柔軟性等の点から望ましい。この金属接着性ポリオレフィンと金属との接着機構は、はっきりしていないがグラフト反応により導入されたカルボン酸と金属表面の酸化膜や吸着水分中の-OH基等と化学結合または水素結合を引き起こすことによるものと考えられる。金属接着性ポリオレフィンは単独でも、金属接着性ポリオレフィンを含むポリマーブレンドであってもよい。金属接着性ポリオレフィン単独の場合は、成形後の離型性を良好にするため、金型に離型剤を塗布することが好ましい。また、成形時のひけを防止するためには、

射出速度を低くするようにすればよい。金属接着性ポリオレフィンとしては、特公昭54-18297号公報、特公昭58-12299号公報、特公平4-60140号公報、特開平2-6513号公報記載のものが例示できる。特公昭54-18297号公報に記載されたものは、不飽和カルボン酸またはその無水物をグラフトさせたポリオレフィンもしくは該グラフトさせたポリオレフィンをブレンドしたポリオレフィンAに、0.01ないし2重量%のリン酸塩Bを配合してなることを特徴とする金属に対して接着持続性の良好な組成物を内容とするものである。特公昭58-12299号公報に記載されたものは、不飽和カルボン酸あるいはその無水物で一部あるいは全部が変性されたポリエチレン70ないし95重量部とポリプロピレン5ないし30重量部からなり、変性によって含有される不飽和カルボン酸あるいはその無水物の量が組成物1g当たりのカルボニル基として $1 \times 10^{-4}$ ないし $1 \times 10^{-1}$ ミリモル当量の範囲にあることを特徴とする金属接着性の優れたポリオレフィン組成物を内容とするものである。特公平4-60140号公報に記載されたものは、135°Cのデカリン中で測定した極限粘土[ $\eta$ ]が10d1/g以上である超高分子量ポリオレフィンに、不飽和カルボン酸、その酸無水物、その塩又はそのエステルからなる不飽和カルボン酸誘導体成分単位がグラフト共重合した変性超高分子量ポリオレフィンの粉末であって、350メッシュふるいを少なくとも20重量%以上が通過し、平均粒径が1ないし80μの範囲にある変性超高分子量ポリオレフィンの粉末を内容とするものである。特開平2-6513号公報に記載されたものは、プロピレンとエチレンと炭素原子数が4~20の $\alpha$ -オレフィンとに由来するポリオレフィン共重合体にランダムに不飽和カルボン酸またはその誘導体を0.01乃至10重量%グラフト重合させた変性重合体から成り、前記ポリオレフィン共重合体プロピレン成分が40乃至90モル%、エチレン成分が2乃至40モル%、及び $\alpha$ -オレフィン成分が10乃至40モル%の範囲内であり、且つ、該 $\alpha$ -オレフィン成分/(エチレン成分+該 $\alpha$ -オレフィン成分)の関係モル比が0.1乃至0.9範囲内にあることを特徴とするポリオレフィン変性重合体を内容とするものである。このような金属接着性ポリオレフィンのうちから適宜選択して使用する。

【0016】ポリマーブレンドからなるものを使用する場合、金属接着性ポリオレフィン以外の熱可塑性合成樹脂としては、高圧低密度ポリエチレン(HPLDP-E)、超低密度ポリエチレン(VLDPE)、直鎖状低密度ポリエチレン(LLDPE)等の軟質ポリエチレン、中密度ポリエチレン(MDPE)、高密度ポリエチレン(HDPE)、エチレンビニルアルコール共重合体(PVOH)、エチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)、ポリプロピレン(PP)、エチレン系イオノマー

等が採用できる。金属接着性ポリオレフィン以外のこれらの熱可塑性合成樹脂は、金属接着性ポリオレフィンに對し1種または2種以上をポリマーブレンドすることができる。ポリマーブレンドにおける熱可塑性合成樹脂の組合せは、金属接着性ポリオレフィンの金属ワイヤーとの接着性を疎外しないものであって、樹脂相互の相溶性、混和性を考慮し、得られる柄部材の曲げ強度等の機械的特性、生体適合性、離型性、ひけ防止性等の成形加工性、製造コスト等を勘案の上決定する。その混合割合は、金属ワイヤーとの接着性が十分確保できる範囲を選定することが必要である。前記したように超低密度ポリエチレンにカルボン酸がグラフト反応により導入されてなる金属接着性ポリオレフィンと他の熱可塑性合成樹脂とをポリマーブレンドして使用する場合、金属接着性ポリオレフィンが熱可塑性合成樹脂100重量部中5.6重量部以上であることが金属ワイヤーが柄部材から容易に抜け出さない十分な接着力を得る上で好ましい。金属接着性ポリオレフィンが熱可塑性合成樹脂100重量部中5.6重量部未満では、金属ワイヤー表面と柄部材との接着力が劣ることになり好ましくない。

【0017】ポリマーブレンドとしては、金属接着性ポリオレフィン、EVA、軟質ポリオレフィンを組合せることが、金属ワイヤーとの接着性が十分であって、離型剤を使用しなくても成形が可能であり、成形加工性が良好であって、しかも柄部材に適正なたわみ性が得られることから好ましい。そして、金属接着性ポリオレフィン5~55重量部、EVA55~25重量部、軟質ポリエチレン10~35重量部の配合割合が好ましい。金属接着性ポリオレフィンが5重量部未満では、金属ワイヤーとの接着力が不十分となって好ましくなく、55重量部を超えると、金属ワイヤーとの接着力は十分なもの成形時に離型剤を使用することが必要となってくる。この場合において、金属接着性ポリオレフィンが5重量部以上10重量部未満までは金属ワイヤーとの接着力が有りかつ離型性が特に良好であり、10重量部以上20重量部未満までは金属ワイヤーとの接着力が有り、離型性と成形加工性が特に良好であり、20重量部以上になると金属ワイヤーとの接着性、離型性、成形加工性、柄部材のたわみ性のバランスをより図ることができる。このうち、最も好ましい配合割合は、金属接着性ポリオレフィン30重量部、EVA45重量部、軟質ポリエチレン25重量部である。

【0018】ポリマーブレンドには、溶融による物理ブレンド法、リアクティブプロセッシング法等各種の方法が採用できるが、溶融による物理ブレンド法が、均一な分散の点から好ましい。溶融による物理ブレンドにおいては、ブレンドする熱可塑性合成樹脂の軟化温度、溶融粘度等が接近している場合は、単軸スクリュー押出機等を用いるのが好ましく、軟化温度の差が大きく、溶融粘度も大きく異なる場合は、2軸スクリュー押出機を用い

## 11

るのが好ましい。ポリマーブレンドされ押出機から押し出された材料をペレットの状態とし、インサート成形においては、前記ペレットを溶融させ抗菌性ゼオライト微粒子と混合させて成形に供する。このようなポリマーブレンドに依れば、高価な金属接着性ポリオレフィンの使用量を少なくすることができ、より安価な抗菌性歯間ブラシの柄部材を提供することができるようになる。

【0019】なお、抗菌性ゼオライトだけではなく、抗菌性ゼオライトとともに、その他の、例えば、抗菌性リン酸ジルコニウム、抗菌性リン酸カルシウム、抗菌性ガラスの内から選択された1種または2種以上の抗菌性物質を用いてもよいことはもちろんである。その際、熱可塑性合成樹脂に対し、抗菌性ゼオライトと、抗菌性リン酸ジルコニウム、抗菌性リン酸カルシウム、抗菌性ガラスの内から選択された1種または2種以上のものを合せた含有量は0.1~5.0重量%とすることが好ましい。抗菌性リン酸ジルコニウムとしては、銀リン酸ジルコニウム（商品名；ノバロン：東亜合成（株）製、平均粒径0.3~1.5μm）、抗菌性リン酸カルシウムとしては、銀アパタイト（商品名；アバサイダーA：サンギ（株）製、平均粒径1~10μm）、抗菌性ガラスとしては、銀ガラス（商品名；イオンピュア：石塚硝子（株）製、平均粒径1~20μm）などが採用できる。これらの抗菌性リン酸ジルコニウム、抗菌性リン酸カルシウム、抗菌性ガラスに担持される抗菌物質としては、前記した銀に限らず、銅、亜鉛であってもよいものであることはいうまでもない。前記したような抗菌性物質以外の無機系抗菌剤が使用可能であることはいうまでもなく、要は、歯間ブラシのブラシ毛に使用される熱可塑性樹脂または柄部材に使用させる熱可塑性樹脂と均一に混合・練り込むことができ、十分な抗菌性を示すものであればよく、そのようなものとして、さらに酸化チタンを例示することができる。前記した各種の抗菌剤は単独で使用することも、また、2種以上を併用することもできることはもちろんである。

【0020】柄部材の成形においては、無機顔料系着色剤、助剤、安定化剤等を適宜添加することができる。無機顔料系着色剤の添加量は、柄部材を構成する熱可塑性合成樹脂に対し2重量%以下であることが好ましい。

## 【0021】

【実施例】以下、抗菌性ゼオライトを用いた歯間ブラシの実施例を示しさるに詳しく説明する。

<1>実施例に先立ち、以下のようにして、抗菌性ゼオライトの抗菌性能試験を行った。

## [1] ブラシ毛試料

A-型の抗菌性ゼオライト（商品名；ゼオミック：（株）シナネンゼオミック製）をポリアミド（商品名；

## 12

TYEX612 NYLON：デュポン（株）製）に対し1.0重量%溶融混合し、押し出し成形によってブラシ毛用のナイロンフィラメントを製造した。前記抗菌性ゼオライトの平均粒径は1.5μmであって、A-型ゼオライト（ $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 1.9\text{SiO}_2 \cdot \text{XH}_2\text{O}$ ）のNaイオンがAgイオン、および、Znイオンとイオン交換されてなるものである。このA-型の抗菌性ゼオライトは、構造式： $0.05\text{Ag}_2\text{O} \cdot 0.85\text{ZnO} \cdot 0.1\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ で表現することができるものである。この抗菌性ゼオライト中のAgイオンの含有量は2.5重量%、Znイオンは14重量%である。ナイロンフィラメントとしては直径0.076mmのMサイズと、0.064mmのSサイズの2種類を製造し、比較のため前記抗菌性ゼオライトを含有していないM、Sサイズのナイロンフィラメント（ブランク品）も製造した。これらナイロンフィラメントの各1.5gを以下の試料No.の順で試料とした。

No. 1 M用 ゼオミック1.0重量%含有品

No. 2 M用 ブランク品

No. 3 S用 ゼオミック1.0重量%含有品

No. 4 S用 ブランク品

試料No. 1~No. 4の抗菌性試験を黄色ブドウ球菌と大腸菌について行った。黄色ブドウ球菌に対する抗菌性試験は、三角フラスコにリンゲル液70mlを入れ、温熱滅菌後、該三角フラスコに、別途リンゲル液で調製した黄色ブドウ球菌懸濁液（ $5.4 \times 10^5$ 個/ml）5mlを加えて試験液とし、これに試料を加え、25℃、約150rpmで振盪し、24時間後の試験液中の生残菌数（個/ml）を標準寒天培地にて混釀平板法（寒天平板培養法；35℃、48時間）で測定した。大腸菌に対する抗菌性試験は、三角フラスコにリンゲル液70mlを入れ、温熱滅菌後、該三角フラスコに、別途リンゲル液で調製した大腸菌懸濁液（ $1.0 \times 10^5$ 個/ml）5mlを加えて試験液とし、これに試料を加え、25℃、約150rpmで振盪し、24時間後の試験液中の生残菌数（個/ml）を標準寒天培地にて混釀平板法（寒天平板培養法；35℃、48時間）で測定した。なお、対照として菌液のみの試験も行った。これは

40 抗菌性試験に使用した黄色ブドウ球菌、大腸菌の活性状態が良好かどうかを確認するための試験であって、ブラシ毛試料を使用しないほかは、前記した抗菌性試験と同一操作を行うものである。結果は表1に示す通りである。

## 【0022】

【表1】

13

試料 No.	黄色ブドウ球菌		大腸菌	
	振盪時間 (hr)		振盪時間 (hr)	
	0	24	0	24
1	$2.0 \times 10^4$	$2.5 \times 10^2$	$1.3 \times 10^4$	$2.8 \times 10^2$
2	$2.0 \times 10^4$	$3.5 \times 10^4$	$1.3 \times 10^4$	$3.0 \times 10^6$
3	$1.8 \times 10^4$	$2.3 \times 10^2$	$1.4 \times 10^4$	$4.6 \times 10^2$
4	$1.8 \times 10^4$	$1.0 \times 10^4$	$1.3 \times 10^4$	$2.8 \times 10^4$
対照	$2.0 \times 10^4$	$5.0 \times 10^4$	$1.5 \times 10^4$	$2.6 \times 10^5$

14

\*℃、48時間)により測定した。なお、対照として菌液のみの試験も行った。対照の試験は、柄部材用樹脂試料を使用せず、滅菌したシャーレに菌液を0.5ml滴下し、前記した抗菌性試験と同一操作を行うものである。結果は表2に示す通りである。前記[I]、[II]の抗菌性試験におけるリングル液は、試験に先立ちオートクレーブ中120℃、20分間処理したものを使用した。

## 【0024】

【表2】

試料 No.	黄色ブドウ球菌	大腸菌
5	検出せず	検出せず
6	検出せず	検出せず
7	$1.0 \times 10^6$	$1.1 \times 10^5$
対照	$1.5 \times 10^6$	$5.7 \times 10^4$

## 【0023】[II]柄部材用樹脂試料

前記[I]で用いたA-型の抗菌性ゼオライトを低密度ポリエチレン(商品名: MIRASON 401: 三井石油化学工業(株)製)に対し0.5重量%、および、1.0重量%それぞれ溶融混合して調製し、これを、成形金型内に射出し、成形温度170℃、成形時間10秒で成形して厚さ3mmの抗菌性ゼオライトを0.5重量%含有する樹脂板と、抗菌性ゼオライトを1.0重量%含有する樹脂板とを成形した。また、前記低密度ポリエチレンのみを成形金型内に射出し、成形温度170℃、成形時間10秒で成形して厚さ3mmの樹脂板(ブランク品)を成形した。これら樹脂板を以下の試料No.の順で試料とした。

No. 5 ゼオミック0.5重量%含有品

No. 6 ゼオミック1.0重量%含有品

No. 7 ブランク品

試料No. 5~No. 7を50mm×50mmに切断し、その抗菌性試験を黄色ブドウ球菌と大腸菌について行った。黄色ブドウ球菌に対する抗菌性試験は、リングル液で調製した黄色ブドウ球菌懸濁液(5.4×10<sup>6</sup>個/ml)0.5mlを滅菌したシャーレ中の試料に滴下し、試料上に紫外線滅菌した試料とほぼ同サイズのポリエチレンフィルムを被せ、35℃、湿度93%以上の雰囲気中で24時間培養した。培養後、滅菌済みリングル液10mlにて試料の表面を洗い出した。この洗い出した液中の生存菌数(個/ml)を標準寒天培地を用いて混和平板法(寒天平板培養法; 35℃、48時間)により測定した。大腸菌に対する抗菌性試験は、リシゲル液で調製した大腸菌懸濁液(1.0×10<sup>5</sup>個/ml)0.5mlをシャーレ中の試料に滴下し、試料上に前記したと同様のポリエチレンフィルムを被せ、35℃、湿度93%以上の雰囲気中で24時間培養した。培養後、滅菌済みリングル液10mlにて試料の表面を洗い出した。この洗い出した液中の生存菌数(個/ml)を標準寒天培地を用いて混和平板法(寒天平板培養法; 35℃、48時間)により測定した。

20

30

40

40

【0025】(実施例1) 前記[I]の試料No. 1のナイロンフィラメントをブラシ毛として使用し、中央で2つ折りにして松葉状にした直径0.3mmのステンレススワイバーの屈曲部から順次これを挟み込み、撲り数2回/cmで放射状に植毛しブラシ部材を作製した。次いで、柄部材への埋設用にワイヤー部をくの字状に折り曲げ、これをインサート成形に供した。前記[II]の試料No. 6と同一組成に溶融混合したものを、ブラシ部材のワイヤー部を挿入した柄部材成形金型内に射出し、成形温度170℃、成形時間10秒でインサート成形して歯間ブラシを製造した。得られた歯間ブラシの抗菌性を以下のようにしてモニター試験した。すなわち、得られた歯間ブラシを、モニターに渡し、毎朝夕食後に通常通り使用し、水道水により10秒間流水洗浄した。これを1週間繰り返した後、歯間ブラシ保管用のスリーブ

15

ブに挿入し、これをポリエチレン袋に入れて密封し、37°Cで1週間保管した。1週間後、ポリエチレン袋を開封し、歯間ブラシをスリーブから抜き出し、その際の歯間ブラシの臭い、外観を観察した。また、比較のために、市販品の歯間ブラシ（（株）ヘルステック製）についても同様のモニター試験を行った。試験結果は表3に示す通りである。

【0026】(実施例2)実施例1における抗菌性ゼオライトの量をブラシ毛:柄部材いずれも5.0重量%とした以外は実施例1と同様にして歯間ブラシを製造した。得られた歯間ブラシの抗菌力の効果について実施例1と同様なモニター試験を行った。試験結果は表3に示す通りである。

【0027】(実施例3) [I]で用いたA-型の抗菌性ゼオライトをポリブチレンテレフタレート(商品名: LUMICON 1101G-30: 東レ(株)製)に対し0.1重量%溶融混合し、押し出し成形によってMサイズのブラシ毛用のフィラメントを製造した。これ用いて、実施例1と同様にしてブラシ部材を作製した。次いで、柄部材への埋設用にワイヤー部をくの字状に折り曲げ、これをインサート成形に供した。ポリプロピレン(商品名: GRAND POLYPRO E101: (株)グランドポリマー製)に対し[I]で用いたA-型の抗菌性ゼオライトを0.1重量%溶融混合したものを、ブラシ部材のワイヤー部を挿入した柄部材成形金型内に射出し、成形温度230℃、成形時間10秒でインサート成形して歯間ブラシを製造した。得られた歯間ブラシの抗菌力の効果について実施例1と同様なモニター試験を行った。試験結果は表3に示す通りである。

【0028】(実施例4)実施例3における抗菌性ゼオライトの量をブラシ毛、柄部材いずれも3.5重量%とした以外は実施例1と同様にして歯間ブラシを製造した。得られた歯間ブラシの抗菌力の効果について実施例1と同様なモニター試験を行った。試験結果は表3に示す通りである。

【0029】(実施例5)ブラシ部材として実施例3と同一のものを使用した。柄部材用として、ポリプロピレン(商品名; GRAND POLYPRO E101:(株)グランドポリマー製)に対し[I]で用いたA-型の抗菌性ゼオライトを1.0重量%溶融混合したものを、ブラシ部材のワイヤー部を挿入した柄部材成形金型内に射出し、成形温度230℃、成形時間10秒でインサート成形して歯間ブラシを製造した。得られた歯間ブラシの抗菌力の効果について実施例1と同様なモニターテストを行った。試験結果は表3に示す通りである。

【0030】(実施例6、7) [I] で用いたA-型の  
抗菌性ゼオライトを [I] で用いたポリアミドに対し  
2.5重量%溶融混合し、押し出し成形によってMサイ  
ズのブラシ毛用のフィラメントを製造した。これを用い  
て、実施例1と同様にしてブラシ部材を作製した。柄部

10

20

[0031]

【表3】

	臭い	外観
実施例 1	無	異常無
比較例	有	カビ有
実施例 2	無	異常無
実施例 3	無	異常無
実施例 4	無	異常無
実施例 5	無	異常無
実施例 6	無	異常無
実施例 7	無	異常無
実施例 8	無	異常無

【0032】なお、以下のようにして抗菌性ゼオライトが混入されていないポリマーブレンドを用いた柄部材を有する歯間ブラシも作製した。前記金属接着性ポリオレフィン30重量部、EVA45重量部、軟質ポリエチレン25重量部を230℃、2時間30分間溶融して混練

17

し、ポリマーブレンドを得た。作製したブラシ部材の直線状のワイヤー部の表面をエチルアルコールによって脱脂した後、ワイヤー部を金型内に挿入し、成形温度180°C、成形時間10秒にて得られたポリマーブレンドを射出してインサート成形し、柄部材の成形と同時にワイヤー部と柄部材と接着させ、抗菌性ゼオライトを含有しない歯間ブラシIIIを得た。ワイヤー部の柄部材中への埋設距離は、18.5mmと16.5mmとに設定した。

【0033】歯間ブラシI、II、IIIのワイヤー部と柄部材との接着性を、柄部材からのワイヤー部の引抜き抵抗により評価した。引抜き抵抗は、オートグラフ

AGS-500D(島津製作所製)を用い、クロスヘッ\*

\* ドスピード10mm/minで引っ張り試験によって測定した。歯間ブラシは成型後、表4に示す保存条件で保存したものを用いた。ここにおいて、60°Cで保存したのは、金属接着性ポリオレフィンの金属との接着性は、時間の経過とともに向上すると言われており、歯間ブラシの実際の使用が、成型後、市場を経て、消費者が使用するまでに所定の期間がかかるところから、60°Cにて保存してその効果を促進させ、引抜き抵抗試験をより現実に近いものとするためである。結果は、表4に示す通り

10 である。

【0034】

【表4】

	歯間ブラシI	歯間ブラシII	歯間ブラシIII		
			A	B	C
抗菌剤	0.5%含有	1%含有	無	無	無
柄部材中への埋込距離(mm)	18.5	18.5	18.5	18.5	16.5
保存条件 温度 時間	60°C 7日	60°C 7日	60°C 1日	室温 30日	60°C 7日
引抜き抵抗 (kgf)	7.78	7.76	7.80	7.73	5.47

【0035】表4に示される引抜き抵抗値であれば、歯間ブラシの使用により、歯間ブラシの柄部材に埋設されたワイヤー部を回転したり、引き抜いたりするような外力を作用させても、容易に柄部材からワイヤー部が抜けることがなく、長期間にわたり使用することができ、歯間ブラシとして十分使用に耐えるものである。従って、柄部材に埋め込むワイヤー部の一部をコの字形やくの字形に折曲げたりするといった細かく、面倒で困難な作業をする必要がなく、折曲げ加工工程を省略することができる。さらには、インサート成形においても、直線状のワイヤー部を金型内に挿入するだけでよいことから作業が容易であって、作業効率を向上させることができ、安価な歯間ブラシを提供することになる。また、従来技術における如く、直線状のワイヤー部を使用する場合においても、該ワイヤー部に接着剤を塗布する工程、または、ワイヤー部にプライマーを塗布する工程が必要でなくなる。また、金属ワイヤーを脱脂して表面を清浄し、成形に供するだけでよいことから、作業も安全でかつ容易であり、歯間ブラシの製造コストを上昇させることができない。なお、歯間ブラシからステンレスワイヤーが抜け出さないで通常の使用を可能とするには、インサートによる埋設距離を、この組成においては、16.5mm以上とすることが好ましい。ステンレスワイヤーが柄部材に接着される機構については、はつきりしていないが、※50

※金属接着性ポリオレフィン中のグラフト反応により導入されたカルボン酸とステンレス表面の不動態層との水素結合が大きな役割を果たしているものと考えられる。また、表4から明らかのように、抗菌性ゼオライトを混入した樹脂を柄部材に使用した場合の柄部材からのワイヤーの引抜き抵抗には、抗菌性ゼオライトを混入しないものと比べ大きな差は認められていない。また、一般に、成型後の保存条件では、60°Cで1日は、室温で1カ月放置したものに相当しているとされており、このことは、歯間ブラシIIIのAとBの結果からも明らかである。

【0036】(実施例8)前記金属接着性ポリオレフィンに対し、[I]で用いたA-型の抗菌性ゼオライトを2.5重量%用い、230°C、2時間30分間溶融して混練し、混合物を得た。実施例6と同一のブラシ部材を用い、直線状のワイヤー部の表面をエチルアルコールによって脱脂した後、ワイヤー部を金型内に挿入し、成形温度180°C、成形時間20秒にて得られた混合物を射出してインサート成形し、柄部材の成形と同時にワイヤー部と柄部材と接着させ歯間ブラシを得た。なお、成形に先立ち、金型内にフッ素系ノンシリコンタイプ離型剤を塗布した。また、ワイヤー部の柄部材中への埋設距離は、18.5mmに設定した。得られた歯間ブラシの抗菌力の効果について実施例1と同様なモニター試験を行

19

った。試験結果は表3に示す通りである。また、得られた歯間ブラシのワイヤー部と柄部材との接着性を、成型後、60°Cで1日保存して、前期と同様な引抜き試験を行い評価したところ、8.65kgf/18.5cmであった。

【0037】次に、抗菌性ゼオライトを用いた歯間ブラシの金属ワイヤーとして、抗菌性の金属ワイヤーを用いた実施例を示しさらに説明する。実施例に先立ち、以下のようにして、抗菌性の金属ワイヤーの抗菌性能試験を行った。

【0038】【III】抗菌性の合金試料

抗菌性の金属ワイヤー用の合金として表5に示すような組成Ni 66.5重量%、Cu 31.5重量%、Fe \*

20

\* 1. 2重量%を含有するNi-Cu系合金（商品名：MONEL alloy 400：大同特殊鋼（株）製）を使用した。また、比較のために、オーステナイト系ステンレスとしてSus 304、Sus 316、Sus XM 7の3種類を使用した。これらの組成（重量%）は表5に示す通りであり、以下の試料No.の順で試料とした。

No. 8 Ni-Cu系合金

No. 9 Sus 304

10 No. 10 Sus 316

No. 11 Sus XM 7

【0039】

【表5】

主成分	MONEL alloy 400	Sus 304	Sus 316	Sus XM 7
C	-	0.08 以下	0.08 以下	0.08 以下
Si	-	1.00 以下	1.00 以下	1.00 以下
Mn	-	2.00 以下	2.00 以下	2.00 以下
P	-	0.045 以下	0.045 以下	0.045 以下
S	-	0.030 以下	0.030 以下	0.030 以下
Ni	66.5	8.00~10.50	1.00~14.00	8.50~10.50
Cr	-	18.00~20.00	16.00~18.00	17.00~19.00
Mo	-	-	2.00~3.00	-
Cu	31.5	-	-	3.00~4.00
Fe	1.2	74.0~69.5	72.0~65.0	71.5~66.5

【0040】前記試料はいずれも50mm×50mmであり、その抗菌性試験を以下のようにして、黄色ブドウ球菌と大腸菌について行った。

1) 試験菌株

Staphylococcus aureus IFO 12732 (黄色ブドウ球菌)

Escherichia coli IFO 3972 (大腸菌)

2) 試験培地

NA培地：普通寒天培地（栄研化学（株））

1/50NB培地：肉エキス0.2%を添加した普通ブイヨン（栄研化学（株））を精製水で50倍に希釈し、pHを7.0±0.2に調整したもの

SCDL P培地：SCDL P培地（日本製薬（株））

SA培地：標準寒天培地（栄研化学（株））

3) 菌液の調製

NA培地で37°C、16~24時間前培養した試験菌株をNA培地に再度接種して37°C、16~20時間培養した菌体を1/50NB培地に均一に分散させ、1ml当たりの菌数が1.0×10<sup>6</sup>~5.0×10<sup>6</sup>となるように調製した。

4) 試料の調製

抗菌性試験に先立ち、試料を、99.5% (V/V) エタノールをしみこませた脱脂綿で軽く拭いた後、風乾させた。

30 5) 試験操作

黄色ブドウ球菌に対する抗菌性試験は、試料に菌液0.1mlを滴下し、試料上に紫外線滅菌した50×50mm<sup>2</sup>の前記【I】で使用したと同じポリエチレンフィルムを被せ密着させ、35°C、相対湿度90%以上の雰囲気中で24時間培養した。培養後、SCDL P培地で試料から生残菌を洗い出し、この洗い出した液中の生存菌数をSA培地を用いて寒天平板培養法（35°C、48時間）により測定し、試料1個当たりに換算した。また、プラスチックシャーレを対照試料として、同様に試験した。なお、接種直後の測定は対照試料について行い、プラスチックシャーレ1個当たり2.9×10<sup>5</sup>個であった。大腸菌に対する抗菌性試験は、試料に菌液0.1mlを滴下し、試料上に紫外線滅菌した50×50mm<sup>2</sup>の前記【I】で使用したと同じポリエチレンフィルムを被せ密着させ、35°C、相対湿度90%以上の雰囲気中で24時間培養した。培養後、SCDL P培地で試料から生残菌を洗い出し、この洗い出した液中の生存菌数をSA培地を用いて寒天平板培養法（35°C、48時間）により測定し、試料1個当たりに換算した。

また、プラスチックシャーレを対照試料として、同様に

21

試験した。なお、接種直後の測定は対照試料について行い、プラスチックシャーレ1個当たり $1.5 \times 10^5$ 個であった。結果は、表6に示すとおりであり、試料No. 8のNi-Cu系合金は試料9~11のステンレスと比べても良好な抗菌性を示すものである。しかも、試料No. 8のNi-Cu系合金はワイヤーとしてもステンレスワイヤーに比べ、耐食性が良好で、しかも韌性が優れワイヤーの折れ破損が生じにくいものである。

【0041】

【表6】

試料No.	測定	黄色ブドウ球菌	大腸菌
対照	接種直後	$1.5 \times 10^5$	$2.9 \times 10^5$
8	35°C 24時間後	検出せず	検出せず
9	35°C 24時間後	$3.6 \times 10^4$	$2.2 \times 10^7$
10	35°C 24時間後	$4.8 \times 10^4$	$5.8 \times 10^7$
11	35°C 24時間後	$1.6 \times 10^6$	$1.5 \times 10^7$
対照	35°C 24時間後	$3.0 \times 10^6$	$2.0 \times 10^7$

【0042】(実施例9) ブラシ毛として実施例1と同一のものを使用し、中央で2つ折りにして松葉状にした直径0.3mmのNi-Cu系合金(商品名: MONE L a l l o y 4 0 0: 大同特殊鋼(株)製)ワイヤーの屈曲部から順次これを挟み込み、撓り数22回/cmで放射状に植毛しブラシ部材を作製した。次いで、柄部材への埋設用にワイヤー部をくの字状に折り曲げ、これをインサート成形に供した。柄部材用として、前記【I I】の試料No. 6と同一組成に溶融混合したものを、ブラシ部材のワイヤー部を挿入した柄部材成形金型内に射出し、成形温度170°C、成形時間10秒でインサート成形して歯間ブラシを製造した。得られた歯間ブラシの抗菌力の効果について実施例1と同様なモニター試験を行った。試験結果は表7に示す通りである。

【0043】(実施例10) 実施例9における抗菌性ゼオライトの量をブラシ毛、柄部材いずれも5.0重量%とした以外は実施例9と同様にして歯間ブラシを製造した。得られた歯間ブラシの抗菌力の効果について実施例1と同様なモニター試験を行った。試験結果は表7に示す通りである。

【0044】(実施例11) ブラシ毛として実施例3と同一のものを使用し、実施例9で使用したと同一のNi-Cu系合金ワイヤーを用い実施例9と同様にしてブラシ部材を製造した。次いで、柄部材への埋設用にワイヤー部をくの字状に折り曲げ、これをインサート成形に供した。柄部材として実施例3と同一のものを使用して、ブラシ部材のワイヤー部を挿入した柄部材成形金型内に

22

射出し、成形温度230°C、成形時間10秒でインサート成形して歯間ブラシを製造した。得られた歯間ブラシの抗菌力の効果について実施例1と同様なモニター試験を行った。試験結果は表7に示す通りである。

【0045】(実施例12、13) ブラシ毛として実施例6と同一のものを使用し、実施例9で使用したNi-Cu系合金ワイヤーを用い実施例9と同様にしてブラシ部材を製造した。柄部材に用いる熱可塑性合成樹脂として、実施例6と同様に超低密度ポリエチレンにカルボン

10 酸がグラフト反応により導入されてなる金属接着性ポリオレフィン(商品名: アドマー グレードXE-070: 三井石油化学工業(株)製)30重量部、EVA(商品名: EVAFL EX P-1407: 三井デュポンケミカル(株)製)45重量部、軟質ポリエチレン(商品名: ULTZEX 20200J: 三井石油化学工業(株)製)25重量部を用い、【I】で用いたA型の抗菌性ゼオライトを前記熱可塑性合成樹脂総量に対し0.5重量%、および、1.0重量%用い、これらを230°C、2時間30分間溶融して混練し、それぞれ抗

20 菌性ゼオライト0.5重量%含有のポリマーブレンド、1.0重量%含有のポリマーブレンドを得た。作製したブラシ部材の直線状のワイヤー部の表面をエチルアルコールによって脱脂した後、ワイヤー部を金型内に挿入し、成形温度180°C、成形時間10秒にて得られたポリマーブレンドを射出してインサート成形し、柄部材の成形と同時にワイヤー部と柄部材と接着させ、抗菌性ゼオライトを0.5重量%含有する歯間ブラシIVと、1.0重量%含有する歯間ブラシVを得た。なお、ワイヤー部の柄部材中への埋設距離は、18.5mmに設定

30 した。得られた歯間ブラシIV、Vをそれぞれ実施例12、13として抗菌力の効果について実施例1と同様なモニター試験を行った。試験結果は表7に示す通りである。

【0046】

【表7】

	臭い	外観
実施例9	無	異常無
実施例10	無	異常無
実施例11	無	異常無
実施例12	無	異常無
実施例13	無	異常無
実施例14	無	異常無

【0047】なお、以下のようにして抗菌性ゼオライトが混入されていないポリマーブレンドを用いた柄部材を

23

有する歯間ブラシも作製した。前記金属接着性ポリオレフィン30重量部、EVA45重量部、軟質ポリエチレン25重量部を230°C、2時間30分間溶融して混練し、ポリマーブレンドを得た。作製したブラシ部材の直線状のNi-Cu系合金ワイヤーからなるワイヤー部の表面をエチルアルコールによって脱脂した後、ワイヤー部を金型内に挿入し、成形温度180°C、成形時間10秒にて得られたポリマーブレンドを射出してインサート成形し、柄部材の成形と同時にワイヤー部と柄部材と接\*

24

\*着させ、抗菌性ゼオライトを含有しない歯間ブラシVIを得た。ワイヤー部の柄部材中への埋設距離は、18.5mmと16.5mmとに設定した。

【0048】歯間ブラシIV、V、VIのワイヤー部と柄部材との接着性を、実施例6と同様にして柄部材からのワイヤー部の引抜き抵抗により評価した。結果は、表8に示す通りである。

【0049】

【表8】

	歯間ブラシIV	歯間ブラシV	歯間ブラシVI		
			E	F	G
抗菌剤	0.5%含有	1%含有	無	無	無
柄部材中への埋設距離(mm)	18.5	18.5	18.5	18.5	16.5
保存条件 温度 時間	60°C 7日	60°C 7日	60°C 1日	室温 30日	60°C 7日
引き抜き抵抗(kgf)	7.70	7.83	7.85	7.71	5.53

【0050】表8に示されるように直線状のNi-Cu系合金ワイヤーであっても、実施例6~8において使用した直線状のステンレスワイヤーとほぼ同等の引抜き抵抗値であり、歯間ブラシの使用により、歯間ブラシの柄部材に埋設された抗菌性のあるワイヤー部を回転したり、引き抜いたりするような外力を作用させても、容易に柄部材からワイヤー部が抜けることがなく、長期間にわたり使用することができ、歯間ブラシとして十分使用に耐えるものである。従って、柄部材に埋め込むワイヤー部の一部をコの字形やくの字形に折曲げたりするといった細かく、面倒で困難な作業をする必要がなく、折曲げ加工工程を省略することができる。さらには、インサート成形においても、直線状のワイヤー部を金型内に挿入するだけでよいことから作業が容易であって、作業効率を向上させることができることから、ワイヤー部も抗菌性を有する安価な歯間ブラシを提供することになる。また、従来技術における如く、直線状のワイヤー部を使用する場合においても、該ワイヤー部に接着剤を塗布する工程、または、ワイヤー部にプライマーを塗布する工程が必要でなくなる。また、金属ワイヤーを脱脂して表面を清浄し、成形に供するだけでよいことから、作業も安全でかつ容易であり、歯間ブラシの製造コストを上昇させることがない。なお、歯間ブラシからNi-Cu系合金ワイヤーが抜け出さないで通常の使用を可能とするには、インサートによる埋設距離を、この組成においては、16.5mm以上とすることが好ましい。Ni-Cu系合金ワイヤーが柄部材に接着される機構については、はつきりしていないが、金属接着性ポリオレフィン※50

※中のグラフト反応により導入されたカルボン酸とNi-Cu系合金表面の不動態層との水素結合が大きな役割を果たしているものと考えられる。また、表8から明らかのように、抗菌性ゼオライトを混入した樹脂を柄部材に使用した場合の柄部材からのワイヤーの引抜き抵抗には、抗菌性ゼオライトを混入しないものと比べ大きな差は認められていない。また、一般に、成形後の保存条件では、60°Cで1日は、室温で1ヶ月放置したものに相当しているとされており、このことは、歯間ブラシVIのEとFの結果からも明らかである。

【0051】(実施例14)前記金属接着性ポリオレフィンに対し、[1]で用いたA-型の抗菌性ゼオライトを2.5重量%用い、230°C、2時間30分間溶融して混練し、混合物を得た。実施例12と同一のブラシ部材を用い、直線状のNi-Cu系合金ワイヤーからなるワイヤー部の表面をエチルアルコールによって脱脂した後、ワイヤー部を金型内に挿入し、成形温度180°C、成形時間20秒にて得られた混合物を射出してインサート成形し、柄部材の成形と同時にワイヤー部と柄部材と接着させ歯間ブラシを得た。なお、成形に先立ち、金型内にフッ素系ノンシリコンタイプ離型剤を塗布した。また、ワイヤー部の柄部材中への埋設距離は、18.5mmに設定した。得られた歯間ブラシの抗菌力の効果について実施例1と同様なモニター試験を行った。試験結果は表7に示す通りである。また、得られた歯間ブラシのワイヤー部と柄部材との接着性を、成形後、60°Cで1日保存して、前期と同様な引抜き試験を行い評価したところ、7.73kgf/18.5cmであった。

【0052】<2>さらに、抗菌性ゼオライトとして耐変色性に優れた抗菌性ゼオライトを使用した歯間ブラシの実施例について以下、詳しく説明する。実施例に先立ち、以下のようにして、耐変色性に優れた抗菌性ゼオライトの抗菌性能試験、耐変色性試験を行った。

[IV] 耐変色性樹脂試料

熱可塑性合成樹脂として、超低密度ポリエチレンにカルボン酸がグラフト反応により導入されてなる金属接着性ポリオレフィン（商品名：アドマー グレードXE-070：三井石油化学工業（株）製）30重量部、EVA（商品名：EVAFLEX P-1407：三井デュポンケミカル（株）製）45重量部、軟質ポリエチレン（商品名：ULTZEX 20200J：三井石油化学工業（株）製）25重量部を用いた。これに、酸化チタン、カーボンブラック、チタンイエロー、酸化鉄を含有してなる白色系顔料を前記熱可塑性合成樹脂総量に対し1.6重量%混入してなるものに、耐変色性に優れた抗菌性ゼオライトとして、Ag、Znイオンを担持したA-型の抗菌性ゼオライト（商品名：バクテキラーBM-102GSK：カネボウ化成（株）製）を前記熱可塑性合成樹脂総量に対し0.5重量%、および、1.0重量%用い、これらを、230°C、2時間30分間溶融して混練し、成形金型内に射出し、成形温度180°C、成形時間10秒で成形して厚さ3mmの抗菌性ゼオライトを0.5重量%、1.0重量%含有する樹脂板を成形した。この耐変色性に優れた抗菌性ゼオライトの平均粒径としては1.7μmのものを採用した。また、前記熱可塑性合成樹脂に前記顔料を同重量%混入してなるものを成形金型内に射出し、成形温度180°C、成形時間10秒で成形して厚さ3mmの樹脂板（プランク品）を成形した。これら樹脂板を以下の試料No.の順で試料とした。

No. 12 バクテキラーBM-102GSK 0.5  
重量%含有品

No. 13 バクテキラーBM-102GSK 1.0  
重量%含有品

No. 14 ブランク品

また、熱可塑性合成樹脂として、ポリプロピレン（商品名：ノバテック MA3M：日本ポリテム（株）製）を用いた。これに、酸化チタン、焼成顔料イエロー、焼成顔料グリーン、群青を含有してなるクリーム色系顔料を前記ポリプロピレンに対し2.0重量%混入してなるものに、耐変色性に優れた抗菌性ゼオライトであるAg、Znイオンを担持したA-型の抗菌性ゼオライト（商品名：バクテキラーBM-102GSK：カネボウ化成（株）製）を前記ポリプロピレンに対し1.0重量%溶融して混練し、成形金型内に射出し、成形温度230°C、成形時間10秒で成形して厚さ3mmの抗菌性ゼオライトを1.0重量%含有する樹脂板を成形した。また、前記ポリプロピレンに前記顔料を同重量%混入して

なるものを成形金型内に射出し、成形温度230°C、成形時間10秒で成形して厚さ3mmの樹脂板（ブランク品）を成形した。これら樹脂板を以下の試料No.の順で試料とした。

No. 15 バクテキラーBM-102GSK 1.0  
重量%含有品

No. 16 ブランク品

【0053】(a) 抗菌性試験

試料No. 12～No. 16を50mm×50mmに切断し、その抗菌性試験を以下のようにして、黄色ブドウ球菌と大腸菌について行った。

1) 試験菌株

*Staphylococcus aureus* IFO 12732 (黄色ブドウ球菌)

*Escherichia coli* IFO 3972 (大腸菌)

2) 試験培地

NA培地：普通寒天培地（栄研化学（株））

1/500NB培地：肉エキス0.2%を添加した普通ブイヨン（栄研化学（株））を精製水で500倍に希釈し、pHを7.0±0.2に調整したもの

SCDL P培地：SCDL P培地（日本製薬（株））

SA培地：標準寒天培地（栄研化学（株））

3) 菌液の調製

NA培地で37°C、16～24時間前培養した試験菌株をNA培地に再度接種して37°C、16～20時間培養した菌体を1/500NB培地に均一に分散させ、1ml当たりの菌数が $2.0 \times 10^5 \sim 1.0 \times 10^6$ となるように調製した。

4) 試料の調製

抗菌性試験に先立ち、試料を、99.5%（V/V）エタノールをしみ込ませた脱脂綿で軽く拭いた後、風乾させた。

5) 試験操作

黄色ブドウ球菌に対する抗菌性試験は、試料に菌液0.5mlを滴下し、試料上に紫外線滅菌したポリエチレンフィルムを被せ密着させ、35°C、相対湿度90%以上の雰囲気中で24時間培養した。培養後、SCDL P培地で試料から生残菌を洗い出し、この洗い出した液中の生存菌数をSA培地を用いて寒天平板培養法（35°C、48時間）により測定し、試料1個当たりに換算した。

また、プラスチックシャーレを対照試料として、同様に試験した。なお、接種直後の測定は対照試料について行い、プラスチックシャーレ1個当たり $2.9 \times 10^5$ 個であった。大腸菌に対する抗菌性試験は、試料に菌液0.5mlを滴下し、試料上に紫外線滅菌したポリエチレンフィルムを被せ密着させ、35°C、相対湿度90%以上の雰囲気中で24時間培養した。培養後、SCDL P培地で試料から生残菌を洗い出し、この洗い出した液

中の生存菌数をSA培地を用いて寒天平板培養法（35°C、48時間）により測定し、試料1個当たりに換算した。

27

℃、48時間)により測定し、試料1個当たりに換算した。また、プラスチックシャーレを対照試料として、同様に試験した。なお、接種直後の測定は対照試料について行い、プラスチックシャーレ1個当たり4.1×10<sup>5</sup>個であった。結果は、表9に示す通りである。

【0054】

【表9】

試料 No.	黄色ブドウ球菌	大腸菌
12	検出せず	検出せず
13	検出せず	検出せず
14	4.0×10 <sup>4</sup>	1.3×10 <sup>4</sup>
15	検出せず	検出せず
16	1.3×10 <sup>5</sup>	1.9×10 <sup>5</sup>
対照	5.8×10 <sup>4</sup>	4.4×10 <sup>5</sup>

\*【0055】(b) 耐変色性試験

試料No. 12~No. 16について、日光暴露を行い、試料の色調(L\*・a\*・b\*)をカラーコンピューター(Σ80 COLOR MEASURING SYSTEM: NIPON DENSHOKU IN. C O. LTD製)を用いて測定し、色調の結果から、色差(ΔE)を求めた。色差(ΔE)は、初期の色調(L\*・a\*・b\*)から一週間毎の色調(L\*・a\*・b\*)の差を2乗し、その合計の平方根をとったものである。結果は表10に示す通りである。赤色系顔料、黄色系顔料等を混入した耐変色性樹脂材料を前記したと同様に作製し同様の耐変色性試験を行ったところ、良好な結果が得られた。

【0056】

【表10】

\*

試料 No.		初期値	1週間後	2週間後	3週間後	4週間後
12	L*	94.43	94.21	94.49	94.36	94.34
	a*	0.12	0.14	0.10	0.04	0.03
	b*	2.14	2.01	2.37	2.08	2.11
	ΔE(%)	0.256	0.239	0.122	0.131	
13	L*	94.65	94.26	94.53	94.27	94.24
	a*	0.06	0.05	0.01	0	0.01
	b*	2.00	1.93	2.44	1.97	2.02
	ΔE(%)	0.396	0.459	0.386	0.414	
14	L*	94.17	94.58	94.28	94.57	94.47
	a*	0.11	0.02	0.12	-0.01	-0.08
	b*	2.79	2.45	2.94	2.42	2.44
	ΔE(%)	0.540	0.186	0.558	0.499	
15	L*	94.36	94.49	94.39	94.36	94.31
	a*	-0.07	-0.11	-0.12	-0.12	-0.13
	b*	2.85	2.74	2.79	2.78	2.81
	ΔE(%)	0.175	0.084	0.086	0.088	
16	L*	93.18	93.45	93.38	93.37	93.28
	a*	-0.17	-0.20	-0.21	-0.19	-0.20
	b*	3.11	2.82	2.81	2.79	2.72
	ΔE(%)	0.397	0.363	0.373	0.404	

【0057】(実施例15)ブラシ部材として実施例1と同一のものを使用した。柄部材には、前記【IV】の試料No. 13と同一組成のものを溶融混合し、インサート成形に供した。歯間ブラシの製造に際し、ブラシ部材の直線状のワイヤー部の表面をエチルアルコールによって脱脂した後、ワイヤー部を柄部材成形金型内に挿入し、成形温度180℃、成形時間10秒にて溶融した前記混合物を射出してインサート成形し、柄部材の成形と同時にワイヤー部と柄部材とを接着させ歯間ブラシを得た。なお、ワイヤー部の柄部材中への埋設距離は、18.5mmに設定した。また、60℃で7日間保存後、※50

40※実施例6と同様にして引き抜き抵抗を測定したところ、7.68(kgf)であった。そして、得られた歯間ブラシの抗菌力の効果については、実施例1と同様なモニター試験を行ったところ、臭い、外観に異常はなく、変色も認められなかった。

【0058】

【発明の効果】この発明は、以上詳しく述べたように構成されているので、以下に記載されるような効果を有する。ブラシ毛が先端から所定長さにわたり金属ワイヤーに撚り込まれたブラシ部とワイヤー部とからなるブラシ部材の、ワイヤー部の末端から所定長さが柄部材に埋

29

設されてなる歯間ブラシにおいて、前記ブラシ毛は、熱可塑性合成樹脂に対し無機系抗菌剤を0.1～5.0重量%含有させることにより、無機系抗菌剤によりブラシ毛に付着した歯垢等にいる細菌を滅菌させることができ、歯垢等が付着した歯間ブラシを放置しても細菌、カビ等の微生物が増殖する事なく無菌状態を維持することができる。また、前記柄部材は、熱可塑性合成樹脂に対し無機系抗菌剤を0.1～5.0重量%含有してもよく、これによれば、ブラシ毛および柄部材に細菌、カビ等の微生物が増殖する事なく無菌状態を維持することができる。永続的な抗菌性を示す無機系抗菌剤によって抗菌性を付与することで、歯間ブラシは、衛生的であって、使用により歯垢等が付着したまま放置しても細菌やカビが増殖する事がない。従って、歯間ブラシには、特有の不快な臭いも付かず、色も付かないことから気持ち良く使用できることになる。また、細菌やカビが付着していないことから歯間ブラシを歯間空隙に挿入して使用しても、口臭や口内炎の原因にならず、不適当な歯間ブラシの取り扱い方によってブラシ毛で歯間の歯肉を痛めたりしても、細菌やカビによって炎症を起こしたりする等といった恐れがない。そして、ブラシ毛が先端から所定長さにわたり金属ワイヤーに撲り込まれたブラシ部とワイヤー部とからなるブラシ部材の、ワイヤー部の末端から所定長さが柄部材に埋設されてなる歯間ブラシにおいて、前記ブラシ毛に、熱可塑性合成樹脂に対し抗菌性ゼオライトを0.1～5.0重量%含有させることにより、抗菌性ゼオライトによりブラシ毛に付着した歯垢等にいる細菌を死滅させることができ、歯垢等が付着した歯間ブラシを放置しても細菌、カビ等の微生物が増殖する事なく無菌状態を維持することができる。そして、前記柄部材は、熱可塑性合成樹脂に対し抗菌性ゼオライトを0.1～5.0重量%含有させることで、ブラシ毛および柄部材に細菌、カビ等の微生物が増殖する事なく無菌状態を維持することができる。永続的な抗菌性を示す抗菌性ゼオライトによって抗菌性を付与することで、歯間ブラシは、衛生的であ

30

って、使用により歯垢等が付着したまま放置しても細菌やカビが増殖する事がない。従って、歯間ブラシには、特有の不快な臭いも付かず、色も付かないことから気持ち良く使用できることになる。また、細菌やカビが付着していないことから歯間ブラシを歯間空隙に挿入して使用しても、口臭や口内炎の原因にならず、不適当な歯間ブラシの取り扱い方によってブラシ毛で歯間の歯肉を痛めたりしても、細菌やカビによって炎症を起こしたりする等といった恐れがない。前記金属ワイヤーは、Ni 6.5重量%、Cu 31.5重量%、Fe 1.2重量%を含有する合金に例示される抗菌性のNi-Cu系合金、少なくともCu 1.5重量%、Cr 1.7重量%含有するステンレスに例示される抗菌性のステンレス等の抗菌性合金からなるものであってもよく、これによれば、ワイヤーにも細菌、カビ等の微生物が増殖する事なく無菌状態を維持することができる。そして、抗菌性を付与した歯間ブラシにおいて、柄部材を少なくとも金属接着性ポリオレフィンからなる熱可塑性合成樹脂とすると、ブラシ部材の柄部材に埋設された所定長さのワイヤー部が金属接着性ポリオレフィンによって接着されることから、柄部材に埋め込み固定するためのワイヤー部の一部をコの字形やくの字形に折曲げたりするといった細かく、面倒で困難な作業をする必要がなく、折曲げ加工工程を省略することができる等から安価な歯間ブラシを提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の歯間ブラシの一例を示し、(a)は平面図、(b)はブラシ毛の拡大断面図、(c)は柄部材の拡大断面図である。

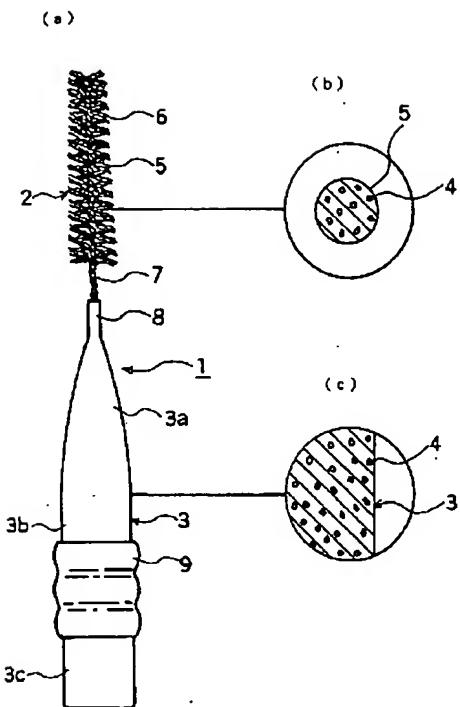
【図2】本発明の歯間ブラシの他の例を示す平面図である。

【図3】従来の歯間ブラシの平面図である。

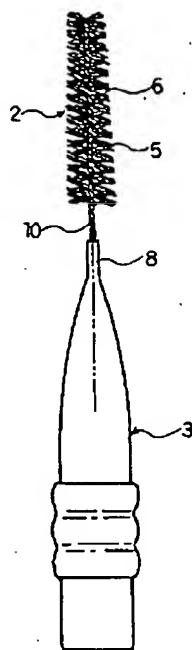
## 【符号の説明】

- 1 歯間ブラシ
- 2 ブラシ部材
- 3 柄部材

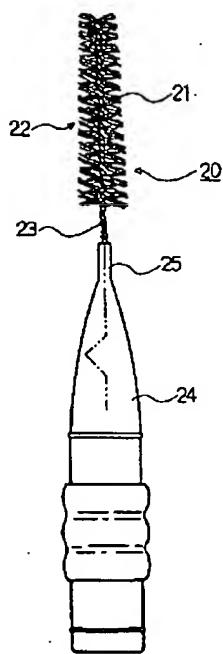
【図1】



【図2】



[図3]





PAT-NO: JP411033042A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11033042 A  
TITLE: INTERDENTAL BRUSH  
PUBN-DATE: February 9, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
HAMANO, TOSHIHISA  
HASEGAWA, AKIRA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KK G C DENTAL PROD	N/A

APPL-NO: JP10018246

APPL-DATE: January 12, 1998

INT-CL (IPC): A61C015/00, A46B005/00, A46D001/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an antibacterial interdental brush which prevents the growth of harmful microorganisms such as bacteria and mold.

SOLUTION: In an interdental brush 1, in which a brush member 2 comprising a brush part in which bristles 5 are each twisted with a metallic wire over a predetermined length from its end and a wire part is buried in a handle member 3 by a predetermined length from the terminal of the wire part, at least the bristles 5 contain 0.1 to 5.0 wt.% antibacterial zeolite shown as an inorganic antibacterial agent, in a thermoplastic synthetic resin.

COPYRIGHT: (C)1999, JPO